

09/890553
PGT/JP00/08805

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT
EKU

13.12.00

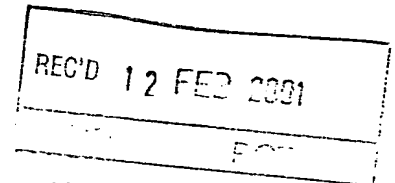
JP00/8805

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年12月13日



出願番号
Application Number:

平成11年特許願第352935号

出願人
Applicant(s):

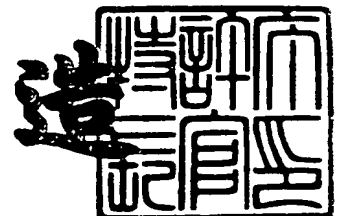
松下電器産業株式会社

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
ORIGINAL FORM TO THE JPO

2001年 1月26日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3114797

【書類名】 特許願
 【整理番号】 2054011355
 【提出日】 平成11年12月13日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G11B 7/00
 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 甲野 和彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109607

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【プルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数層の情報面を有する光ディスクに情報を記録可能な強度で光ビームを集光して照射する照射手段と、前記情報面からの反射光に基づいて、前記光ビームの焦点と前記情報面の相対変位に応じたフォーカス誤差信号を検出するフォーカス誤差信号検出手段と、前記フォーカス誤差信号に応じて前記光ビームの焦点を前記情報面に追従させるフォーカス制御手段と、前記光ビームの強度を制御する光強度制御手段と、前記フォーカス誤差信号を監視するフォーカス監視手段とを備え、前記光強度制御手段は、前記フォーカス監視手段の出力に応じて前記光ビームの強度を制御することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 フォーカス監視手段は、フォーカス誤差信号の振幅の増加を監視し、光強度制御手段は、前記フォーカス監視手段の出力に応じて、光ビームの強度を光ディスクに情報を記録できないレベルまで低下させることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 複数層の情報面を有する光ディスクに情報を記録可能な強度で光ビームを集光して照射する照射手段と、前記情報面からの反射光に基づいて、前記光ビームの焦点と前記情報面の相対変位に応じたフォーカス誤差信号を検出するフォーカス誤差信号検出手段と、前記フォーカス誤差信号に応じて前記光ビームの焦点を前記情報面に追従させるフォーカス制御手段と、前記情報面からの反射光量を検出して監視する反射光量監視手段と、前記光ビームの強度を制御する光強度制御手段とを備え、前記光強度制御手段は、前記反射光量監視手段の出力に応じて前記光ビームの強度を制御することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 4】 反射光量監視手段は、反射光量の低下を監視し、光強度制御手段は、前記反射光量監視手段の出力に応じて、光ビームの強度を光ディスクに情報を記録できないレベルまで低下させることを特徴とする請求項 3 記載の光ディスク装置。

【請求項 5】 複数層の情報面を有する光ディスクに情報を記録可能な強度の光ビームを集光して照射する照射手段と、前記情報面からの反射光に基づいて、

前記光ビームの焦点と前記情報面の相対変位に応じたフォーカス誤差信号を検出するフォーカス誤差信号検出手段と、前記フォーカス誤差信号に応じて前記光ビームの焦点を前記情報面に追従させるフォーカス制御手段と、前記光ビームの強度を制御する光強度制御手段と、前記光ビームの焦点が追従する情報面が他の層へ移動したことを検出する層移動検出手段とを備え、前記光強度制御手段は、前記層移動検出手段の出力に応じて、前記光ビームの強度を前記光ディスクに情報を記録できないレベルまで低下させることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 6】 複数層の情報面を有する光ディスクに情報を記録可能な強度の光ビームを集光して照射する照射手段と、前記情報面からの反射光に基づいて、前記光ビームの焦点と前記情報面の相対変位に応じたフォーカス誤差信号を検出するフォーカス誤差信号検出手段と、前記フォーカス誤差信号に応じて前記光ビームの焦点を前記情報面に追従させるフォーカス制御手段と、前記光ビームの強度を制御する光強度制御手段と、前記光ビームの焦点が追従する情報面を他の層へ移動させる層移動制御手段とを備え、前記光強度制御手段によって前記光ビームの強度を前記光ディスクに情報を記録できないレベルまで低下させた後に、前記層移動制御手段によって前記光ビームの焦点が追従する情報面を他の層へ移動させることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数層の情報面を有する光ディスクに情報を記録する光ディスク装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、光ディスクの高密度化を目指した技術開発が活発に行われている。高密度化のためには情報面を多層化する事が極めて有効であり、既に DVD (Digital Versatile Disc) 等において 2 層の再生専用ディスクが規格化されている。更に最近では、記録可能な 2 層ディスクも開発されており、光ディスクの記録容量を大幅に向上する技術として注目されている。

【 0 0 0 3 】

以下に、かかる技術を用いた光ディスク装置について図面を用いて説明する。

【 0 0 0 4 】

図 7 は従来の技術を用いた光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。図 7 において、1 は複数層（ここでは説明を容易にするため 2 層とする）の情報面に信号を記録可能な光ディスク、2 は光ディスク 1 を回転させるモータ、3 は半導体レーザーとレンズなどの光学系により光ビームを光ディスク 1 の情報面上に集光し、その反射光を受光素子によって検出する光ピックアップ、4 は光ピックアップ 3 が出力する光強度モニタ信号を入力し、予め設定された値と比較して光ピックアップ 3 の半導体レーザーを駆動することにより、光ビームの強度を制御する光強度制御手段、5 は光ビームの焦点を光ディスク 1 の情報面と概略垂直方向に変位させるフォーカスアクチュエータ、6 は光ビームの焦点を光ディスク 1 の半径方向に変位させるトラッキングアクチュエータ、7 は光ピックアップ 3 の出力に応じて、光ビームの焦点と光ディスク 1 の情報面との相対変位を検出し、フォーカス誤差信号を出力するフォーカス誤差信号検出手段、8 はフォーカス誤差信号に対して位相補償や低域補償等のフィルタ処理を行うフォーカス制御手段、9 はフォーカス制御手段の出力に応じてフォーカスアクチュエータ 5 を駆動する駆動手段、10 は光ピックアップ 3 の出力に応じて、光ビームの焦点と光ディスク 1 の情報面上のトラックとの相対変位を検出して、トラッキング誤差信号を出力するトラッキング誤差信号検出手段、11 はトラッキング誤差信号に対して位相補償や低域補償等のフィルタ処理を行い、光ビームの焦点を光ディスク 1 の情報トラックに追従させるためのトラッキング制御手段、12 はトラッキング制御手段の出力に応じてトラッキングアクチュエータ 6 を駆動する駆動手段、13 はフォーカス誤差信号を入力して、光ビームの焦点を現在追従している情報面から他の層の情報面に移動させるための層移動制御手段、14 はフォーカス制御手段 8 の出力と層移動制御手段 13 の出力を選択して出力する選択手段、15 はトラッキング誤差信号を監視することにより、光強度制御手段 4 に対して光強度低下指令信号を出力するトラッキング監視手段である。

【 0 0 0 5 】

以上のように構成された従来の技術による光ディスク装置の動作について、以下図 8、9、10、11 を用いて説明する。

【0006】

図 8 は、光ディスク 1 の情報面上のトラック構造 (A) とトラッキング誤差信号 (B) の関係を示す模式図であり、a は情報面上に照射された光ビームの焦点を示している。

【0007】

図 9 は、トラッキング制御が外乱振動などにより外れた瞬間のトラッキング誤差信号 (A) と光強度低下指令信号 (B) を示す波形図であり、T1 はトラッキング制御が正常にかかっている期間、T2 はトラッキング制御が外れている期間、th3 はトラッキング誤差信号 (A) と比較する所定の比較値を示す。光強度低下指令信号 (B) は「ロー (Low)」で光強度を低下させる方向とする。

【0008】

図 10 は、2 層の情報面を有する光ディスクの断面構造と、それに対する光ビームの焦点位置及びフォーカス誤差信号との関係を示す模式図であり、a は第 1 の情報面、b は第 2 の情報面、d は第 1 の情報面 a と第 2 の情報面 b の間の距離を示し、同図 (A) は光ビームの焦点が第 1 の情報面 a に追従している場合、(B) は光ビームの焦点が第 2 の情報面 b に追従している場合の、光ビーム及びそれを集光するための対物レンズの様子を示している。また、(C) は光ビームの焦点が第 1 及び第 2 の情報面を通過した場合のフォーカス誤差信号を示し、e は第 1 の情報面 a を通過する場合の S 字波形、f は第 2 の情報面 b を通過する場合の S 字波形を示す。第 1 の情報面 a は、第 2 の情報面 b を記録/再生する場合に光ビームをある程度透過させる必要があるため、第 1 の情報面 a に比べて反射率を低くするのが通常であり、そのため第 2 の情報面 b を通過する場合の S 字波形 f の振幅は e に比べて若干小さくなる。

【0009】

図 11 は、光ビームの焦点を現在追従している第 1 の情報面 (図 10 の a) から第 2 の情報面 (図 10 の b) に移動させる場合の、フォーカス誤差信号 (A) とフォーカス駆動信号 (B) の波形を示す波形図であり、th4 はフォーカス誤差

信号 (A) と比較する所定の比較値、a はフォーカス駆動信号 (B) における加速パルス、b はフォーカス駆動信号 (B) における減速パルスを示し、T 1 は第 1 の情報面 (図 1 0 の a) に追従している期間、T 3 は第 2 の情報面 (図 1 0 の b) に追従している期間、T 2 は第 1 の情報面から第 2 の情報面に移動している期間を示す。

【0 0 1 0】

ディスク 1 の情報面に信号を記録する場合、まずフォーカス制御系によって光ビームの焦点を光ディスク 1 の情報面上に追従させる。これは、フォーカス誤差信号検出手段 7 により光ビームの焦点と光ディスク 1 の情報面の相対変位を検出し、これに対してフォーカス制御手段 8 で位相補償や低域補償などのフィルタ処理を行い、その出力を選択手段 1 4 で選択し、駆動手段 9 によってフォーカスアクチュエータ 5 を駆動することにより実現される。次にトラッキング制御系によって光ビームの焦点を光ディスク 1 の情報面上のトラックに追従させる。これは、トラッキング誤差信号検出手段 1 0 により光ビームの焦点と光ディスク 1 の情報面上のトラックとの相対変位を検出し、これに対してトラッキング制御手段 1 1 で位相補償や低域補償などのフィルタ処理を行い、駆動手段 1 2 でトラッキングアクチュエータ 6 を駆動することにより実現される。更に、光強度制御手段 4 は、光ピックアップ 3 から光強度モニタ信号を入力し、これを予め設定された値と比較して光ピックアップ 3 の半導体レーザーを駆動する事により、光ディスク 1 の情報面に信号を記録するのに必要な光ビーム強度に制御する。

【0 0 1 1】

一般に、光ディスクへの信号の記録再生においては、比較的弱い光強度で再生を行い、それよりも十分に強い光強度で記録を行う。光ディスクへの記録の原理は、フェーズチェンジ (以下 P C と略す) 記録、光磁気 (以下 M O と略す) 記録、色素記録などさまざまな手法があるが、何れの場合も、記録時は再生時より光強度を上げ、記録する領域の記録膜の温度を上昇させる必要がある。実際に情報信号を記録するためには、P C 記録では記録信号に合わせて光強度を変調し、M O 記録では記録信号に合わせて光強度を変調する (光変調方式) 或いは印加磁界を変調する (磁界変調方式) 必要があるが、このような記録信号による変調処理

は本発明の趣旨と直接関係がないため、図及び詳細な説明を省略する。

【0012】

記録動作中に外乱振動やディスクの物理的な欠陥（情報面や保護層表面の欠陥、キズ、ゴミの付着等）の影響でトラッキング制御が外れ、光ビームの焦点が本来記録すべきトラックを外れると、既に記録済みの領域の記録膜の温度が上昇し、データを誤記録或いは誤消去してしまう恐れがあり、システムとして重大な問題となる可能性がある。そのため従来の光ディスク装置では、記録動作中にトラッキング制御の追従誤差を常時監視し、追従誤差が所定値を越えた場合、光強度を、光ディスクに記録できない強度（通常は、再生する場合の光強度）まで低下させている。これについて、以下図8及び図9を用いて説明する。

【0013】

図8に示すように、光ビームの焦点aとトラックの相対位置関係に基づき、(B)に示すようなS字状のトラッキング誤差信号が得られる。光ビームの焦点aがトラックに正確に追従していれば、トラッキング誤差信号のレベルはほぼ「0」である。図9の期間T1がこれに相当する。外乱振動などの影響によりトラッキング制御が外れると、図9の期間T2に示すように、トラッキング誤差信号が増加し、トラックを横断する毎にS字状の信号が繰り返し発生する。ここでトラッキング監視手段15において、トラッキング誤差信号を所定値th3（図9）と比較し、th3を越えた場合はトラッキング制御が外れた（或いは、トラッキング追従誤差が増加したので外れる危険性がある）と判断し、光強度低下指令信号（図9の(B)）を「ロー」とし、これにより、光強度制御手段4は光ビームの強度を再生用のレベルまで低下させる。なお、図9では、光強度低下指令信号（B）が「ロー」となって光ビームの強度が低下した後、トラッキング誤差信号（A）のレベルが低下していない。これは、光強度を再生用の強度まで低下させると同時に、光ピックアップから検出する信号に対するゲインを、光強度の変化分に相当するだけ上げているからである。これは通常の処理であるから、あえてここでは図示していない。

【0014】

以上の動作により、光ビームの焦点が目標トラックから外れる前に、光ビーム

の強度を再生用の強度まで低下させ、外乱振動やディスク上の物理的な欠陥でトラッキング制御が外れた場合にも、隣接する他のトラックに誤ってデータを記録したり、誤ってデータを消去することを防止している。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら上記の従来の構成では、複数層の情報面を有する光ディスクに信号を記録する場合に、外乱振動やディスクの物理的欠陥によってフォーカス制御が乱れた場合、現在記録している情報面と異なる他の層の情報面に対して誤記録或いは誤消去する恐れがあり、また複数層にまたがって記録する場合、記録中に光ビームが追従する層を他の層へ移動させると、本来記録すべきでない領域に対して誤記録或いは誤消去する恐れがあるという課題を有していた。これについて、以下図10、図11を用いて説明する。

【0016】

第1の情報面に信号を記録する場合、図10(A)に示すように、光ビームの焦点は第1の情報面(図10のa)に追従している。この時、光ビームは第2の情報面(図10のb)にも照射されているが、第1の情報面aと第2の情報面bは距離dだけ離れているため、第2の情報面b上では光ビームが十分に集光されておらず、単位面積当たりの光量が少ないため、第2の情報面bは記録に必要な温度まで上昇せず、誤記録或いは誤消去されることは無い。同様に、図10(B)に示すように光ビームの焦点が第2の情報面bに追従している場合、第1の情報面a上では光ビームが十分に集光されないため、第1の記録面aが誤記録或いは誤消去されることは無い。しかしここで、第1の情報面aに信号を記録している場合(図10(A))に、外乱振動やディスクの物理的欠陥によりフォーカス制御が乱されると、光ビームの焦点が第2の情報面bに近づき、図10(B)に示す状態になる可能性がある。この場合、本来記録すべきでない第2の情報面bが誤記録或いは誤消去されてしまう。また図10(B)の状態まで至らなくても、図10(A)の状態から(B)の状態に若干近づいただけでも、第2の情報面b上の光ビームのスポット系が小さくなり、単位面積当たりの光量が増加して温度が上昇するため、第2の情報面bの記録データが誤記録、誤消去、或いは何

らかのダメージを受ける恐れがある。これらの動作は、第 2 の情報面 b に記録している場合についても同様であり、その場合、フォーカス制御が乱れることにより第 1 の情報面 a への誤記録或いは誤消去の恐れがある。

【 0 0 1 7 】

また 2 層にわたって信号を記録する場合は、記録動作中に光ビームの焦点が追従する情報面の層を他の層に移動させる必要がある。層を移動させる方法は従来いろいろな方法が提案されており、その一例を図 1 1 に示す。期間 T 1 では第 1 の情報面 (図 1 0 の a) に光ビームの焦点が追従している。この時フォーカス誤差信号 (図 1 1 (A)) は、ほぼ「0」レベル付近となる。ここで光ビームの焦点を第 2 の情報面 (図 1 0 の b) へ移動させるため、選択手段 1 4 で層移動制御手段 1 3 の出力を選択する。これによりフォーカス制御ループを開き、フォーカス駆動信号 (図 1 1 (B)) に加速パルス (図 1 1 の a) を印加し、駆動手段 1 2 によりフォーカスアクチュエータ 5 を駆動する。これにより光ビームの焦点がディスク 1 の情報面と垂直方向に移動し、第 2 の情報面 (図 1 0 の b) に接近する。光ビームの焦点が第 2 の情報面 (図 1 0 の b) の近傍にくると、S 字状のフォーカス誤差信号が発生するので、フォーカス誤差信号を所定の比較値 th4 (図 1 1) と比較し、フォーカス駆動信号 (図 1 1 (B)) に減速パルス (図 1 1 の b) を印加して光ビームの焦点の移動速度を低下させ、選択手段 1 4 でフォーカス制御手段 8 の出力を選択してフォーカス制御ループを閉じる。以上の動作により、光ビームが追従する情報面は第 1 の情報面 (図 1 0 の a) から第 2 の情報面 (図 1 0 の b) に移動する。

【 0 0 1 8 】

上記の動作においては、フォーカス制御ループを一旦開くため、少なくともその間トラッキング制御ループも開く。即ち第 2 の情報面へ移動した後に、トラッキング制御を目標トラックに引き込んで光ビームを目標トラックに追従させるのであり、第 2 の情報面へ移動した直後は、光ビームは目標とするトラックには追従しておらず、この間に本来記録すべきでは無い領域のトラックに対して誤記録或いは誤消去する恐れがある。

【 0 0 1 9 】

本発明は上記従来の問題点を解決するもので、複数層の情報面を有する光ディスクに信号を記録する場合に、フォーカス誤差信号を監視するか、反射光量を監視するか、光ビームの焦点が追従する情報面が他の層へ移動した事を検出する事により、光ビームの強度を低下させるか、或いは記録動作中に光ビームを追従する情報面を他の層の情報面に移動させる場合に、一旦光ビーム強度を低下させてから層を移動し、再び光ビーム強度を上げる事により、外乱振動やディスクの物理的欠陥等によって記録動作中にフォーカス制御が乱れた場合や、複数の層にわたって信号を記録する場合でも、本来記録すべきでないディスクの領域に対する誤記録や誤消去を防ぐ事を目的とする。

【 0 0 2 0 】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、本発明の光ディスク装置は、フォーカス誤差信号を監視するフォーカス監視手段を備え、光強度制御手段で、フォーカス監視手段の出力に応じて前記光ビームの強度を制御する、または、フォーカス監視手段でフォーカス誤差信号の振幅の増加を監視し、光強度制御手段で、フォーカス監視手段の出力に応じて光ビームの強度を光ディスクに情報を記録できないレベルまで低下させる、または、情報面からの反射光量を検出して監視する反射光量監視手段を備え、光強度制御手段で反射光量監視手段の出力に応じて光ビームの強度を制御する、または、反射光量監視手段で反射光量の低下を監視し、光強度制御手段で、反射光量監視手段の出力に応じて光ビームの強度を光ディスクに情報を記録できないレベルまで低下させる、または、光ビームが追従する情報面が他の層へ移動した事を検出する層移動検出手段を備え、光強度制御手段で、層移動検出手段の出力に応じて光ビームの強度を光ディスクに情報を記録できないレベルまで低下させる、または、光ビームが追従する情報面を他の層へ移動させる層移動制御手段を備え、光強度制御手段で、光ビームの強度を光ディスクに情報を記録できないレベルまで低下させた後に、層移動制御手段によって光ビームが追従する情報面を他の層へ移動させるものである。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。

【0022】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1による光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。図1において、符号1～12及び15のブロックは従来の技術を用いた光ディスク装置の説明で用いた図7と同様であるので説明を省略する。16は、フォーカス誤差検出手段7が出力するフォーカス誤差信号を入力してその振幅の増加を監視し、所定の比較値より大きくなったら、光強度制御手段4に対して光強度低下指令信号を出力するフォーカス監視手段である。

【0023】

以上のように構成された本発明の実施の形態1について、以下、図5を用いてその動作を説明する。

【0024】

図5は本発明の実施の形態1において、記録動作中に外乱振動やディスクの物理的欠陥によってフォーカス制御が外れた場合の、フォーカス誤差信号(A)と光強度低下指令(B)を示す波形図である。光強度低下指令(B)は、ローレベルで光強度を低下させる極性とする。th1はフォーカス監視手段16におけるフォーカス誤差信号との所定の比較値、aはフォーカス制御が第1の情報面(図10のa)から外れる時のフォーカス誤差信号波形、bは光ビームの焦点が第2情報面(図10のb)を通過する時のフォーカス誤差信号波形を示す。

【0025】

フォーカス制御による第1の情報面(図10のa)に光ビームの焦点を追従させて、信号を記録しているものとする。この場合のフォーカス制御、トラッキング制御、光ビームの強度制御の動作は従来例と同様であるので、詳細な説明は省略する。光ビームの強度は、光ディスク1の情報面に信号を記録可能な強度に制御されている。

【0026】

ここで、外乱振動やディスクの物理的な欠陥によってフォーカス制御が乱れ、光ビームの焦点が第1の情報面(図10のa)から外れたとすると、フォーカス

誤差信号は図5 (A) の a のように徐々に振幅が増加し、S字信号のピークを超えると再び徐々に低下する。次に光ビームの焦点が第2の情報面 (図10のb) を通過する場合には、図5 (A) の b のようなS字信号が現れる。ここでディスクに照射する光ビームの強度を記録用のままにしておく、光ビームの焦点が第2の情報面に近づいた付近 (図5 (A) の b) で、第2の情報面に対して誤記録或いは誤消去が発生する。そこで、フォーカス監視手段16においてフォーカス誤差信号を所定の比較値 $th1$ と比較し、フォーカス誤差信号の振幅が $th1$ を越えた事を検出する。ここでフォーカス監視手段16では、フォーカス誤差信号を直接 $th1$ と比較しても良いが、フォーカス誤差信号に対して平均化やスムージング等の処理を行ってから $th1$ と比較しても良い。また所定の比較値を複数設け、それらとフォーカス誤差信号との比較結果の履歴によって判断しても良い。要するにフォーカス誤差信号が何らかの増加を示した事を検出すれば良い。

【0027】

フォーカス監視手段16は、フォーカス誤差信号が増加したと判断すると、光強度制御手段4に対して光強度低下指令信号 (図5 (B)) をローレベルとし、光強度制御手段4は即時に光強度を再生用の強度まで低下させる。これにより、第2の情報面に対する影響が、正常な状態で第1の情報面に記録している状態から少しでも変化したら即時に記録動作を中断し、他の層の情報面に対する誤記録や誤消去を未然に防止することができる。これは第2の情報面に記録している場合も同様である。

【0028】

以上のように本発明の実施の形態1による光ディスク装置によれば、2層の情報面を有する光ディスクに信号を記録する場合に、外乱振動やディスクの物理的な欠陥などによるフォーカス制御の乱れをフォーカス誤差信号の振幅によって検出し、光強度を直ちに再生用レベルまで低下させる事により、他の層の情報面に対する誤記録あるいは誤消去を防止する事ができる。

【0029】

(実施の形態2)

次に本発明の実施の形態2による光ディスク装置について説明する。

【 0 0 3 0 】

図 2 は、本発明の実施の形態 2 による光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。

【 0 0 3 1 】

図 2 において、符号 1 ～ 1 2 及び 1 5 のブロックは従来の技術を用いた光ディスク装置の説明で用いた図 7 と同様であるので説明を省略する。1 7 は、光ディスク 1 からの反射光量を検出してその振幅の低下を監視し、所定の比較値より小さくなったら、光強度制御手段 4 に対して光強度低下指令信号を出力する反射光量監視手段である。

【 0 0 3 2 】

以上のように構成された本発明の実施の形態 2 について、以下、図 6 を用いてその動作を説明する。

【 0 0 3 3 】

図 6 は本発明の実施の形態 2 において、光ビームの焦点が第 1 の情報面（図 1 0 の a）に追従して信号を記録している時に、外乱振動やディスクの物理的欠陥によってフォーカス制御が外れた場合の、反射光量信号（A）と光強度低下指令信号（B）を示す波形図である。光強度低下指令信号（B）はローレベルで光強度を低下させる方向とする。th2 は反射光量監視手段 1 7 における反射光量信号との所定の比較値を示す。

【 0 0 3 4 】

フォーカス制御によって第 1 の情報面（図 1 0 の a）に光ビームの焦点を追従させて信号を記録する場合のフォーカス制御、トラッキング制御、光ビームの強度制御の動作は従来例と同様であるので、詳細な説明は省略する。光ビームの強度は、光ディスク 1 の情報面に信号を記録可能な強度に制御されている。

【 0 0 3 5 】

ここで、外乱振動やディスクの物理的な欠陥によってフォーカス制御が乱され、光ビームの焦点が第 1 の情報面（図 1 0 の a）から外れたとする。通常は実施の形態 1 で説明したようにフォーカス誤差信号の振幅が増加する（図 5（A））ので、これによって検出することが可能である。しかしフォーカス誤差信号は、

従来例による光ディスク装置の説明で用いた図 1 0 (C) の e 及び f に示すように、光ビームの焦点が各情報面のごく近傍（例えば $10\ \mu\text{m}$ 程度）にある時にしか得られないため、図 5 (A) の a に示す一瞬の S 字波形を見逃すと、その後は検出することができない。そのため実施の形態 2 においては、反射光量監視手段 1 7 によって光ディスク 1 からの反射光量を検出し、その振幅が所定の比較値 th_2 より低下したと判断すると、光強度制御手段 4 に対して光強度低下指令信号（図 6 (B)）をローレベルとし、光強度制御手段 4 で、即時に光強度を再生用の強度まで低下させる。反射光量は、図 6 に示すように、光ビームの焦点が第 1 或いは第 2 の情報面のごく近傍にある時以外は常に低レベルとなるため、フォーカス誤差信号のように一瞬の見逃しが問題になることが無く、より確実にフォーカスサーボ外れを検出することができる。但し光ビームの焦点ずれに対する検出感度は、フォーカス誤差信号より反射光量の変化の方がなだらかであるため、即応性に関してはフォーカス誤差信号で検出するほうが優れている。そのため理想的には、フォーカス誤差信号による検出と反射光量による検出を併用することが望ましい。

【0036】

以上のように本発明の実施の形態 2 による光ディスク装置によれば、2 層の情報面を有する光ディスクに信号を記録する場合に、外乱振動やディスクの物理的な欠陥などによりフォーカス制御が乱れ、かつこれがフォーカス誤差信号では検出できない場合でも、反射光量の低下によって確実にこれを検出し、光強度を再生用のレベルまで低下させる事により、他の層の情報面に対する誤記録あるいは誤消去を防止することができる。

【0037】

（実施の形態 3）

次に本発明の実施の形態 3 による光ディスク装置について説明する。

【0038】

図 3 は、本発明の実施の形態 3 による光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。

【0039】

図 3 において、符号 1 ～ 1 2 及び 1 5 のブロックは従来の技術を用いた光ディスク装置の説明で用いた図 7 と同様であるので説明を省略する。1 8 は、光ディスク 1 からの反射光に基づいてディスク上に記録されたアドレス情報を検出するアドレス検出手段、1 9 は、アドレス情報に基づいて、光ビームが追従する情報面が他の層へ移動した事を検出し、光強度制御手段 4 に対して光強度低下指令信号を出力する層移動検出手段である。

【 0 0 4 0 】

以上のように構成された本発明の実施の形態 3 について、以下その動作を説明する。

【 0 0 4 1 】

フォーカス制御によって第 1 の情報面（図 1 0 の a）に光ビームの焦点を追従させて信号を記録している時に、外乱振動やディスクの物理的な欠陥によってフォーカス制御が乱された場合、実施の形態 1 ではフォーカス誤差信号、実施の形態 2 では反射光量を監視して検出した。通常はこれで充分に検出が可能であるが、フォーカス制御が乱れて光ビームの焦点が第 1 の情報面から外れた後、比較的短時間の間に、第 2 の情報面にフォーカス制御が引き込む場合があり得る。この場合一時的にフォーカス制御が乱れるが、結果的に再びフォーカス制御は正常な状態に戻るため、フォーカス誤差信号や反射光量の監視で一時的なフォーカス制御の乱れを見逃した場合、他の層の情報面に誤って記録しつづけることになり、システムとして重大な問題を生ずる。これを防止するため、光ビームの焦点が追従している情報面が、本来記録すべき層の情報面から移動した事を検出し、これに基づいて光強度を再生用の強度まで低下させる。

【 0 0 4 2 】

層移動の具体的な検出方法としては、アドレス検出手段 1 8 によってディスク上に記録されたアドレス情報を検出し、このアドレスに基づいて、層移動検出手段 1 9 で、現在どちらの層にいるか判別する方法が最も容易かつ確実である。また従来例における図 1 0 (C) の説明でも述べたように、通常、層によって反射率が異なるために層によって反射光量の振幅も異なる。これをディスク再生の起動時に学習し、反射光量の振幅によって層の判別を行うことも可能である。また

実施の形態 1 における図 5 の th1 のように、フォーカス誤差信号を所定の比較値と比較し、フォーカス誤差信号が比較値を越えた回数やその履歴を計数して、何層分移動したかを検出する方法も可能である。このように、層の移動検出にはさまざまな方法が考えられるが、何れにしても層の移動を検出することによって光ビームの強度を低下させることが本発明の実施の形態 3 の要点であり、これにより、層の移動をフォーカス誤差信号や反射光量で検出できなかった場合も、速やかに光強度を低下させ、誤記録或いは誤消去を防止するものである。

【0043】

以上のように本発明の実施の形態 3 による光ディスク装置によれば、2 層の情報面を有する光ディスクに信号を記録する場合に、外乱振動やディスクの物理的な欠陥などによりフォーカス制御が乱れ、光ビームが追従する情報面が比較的短時間の間に他の層に移動し、これがフォーカス誤差信号や反射光量で検出できない場合でも、誤記録や誤消去を防止する事ができる。

【0044】

(実施の形態 4)

次に本発明の実施の形態 4 による光ディスク装置について説明する。

【0045】

図 4 は、本発明の実施の形態 4 による光ディスク装置の概略構成を示すブロック図である。

【0046】

図 4 において、符号 1 ～ 12 及び 15 のブロックは従来技術を用いた光ディスク装置の説明で用いた図 1 と同様であるので説明を省略する。20 は、光ビームの焦点が追従する情報面を他の層へ移動させるための層移動制御手段、21 はフォーカス制御手段 8 の出力と層移動制御手段 20 の出力を選択して出力する選択手段、22 は選択手段 21 と層移動制御手段 20 と光強度制御手段 4 とを制御するコントローラである。

【0047】

以上のように構成された本発明の実施の形態 4 について、以下その動作を説明する。

【0048】

2層にわたって信号を記録する場合、記録動作中に光ビームの焦点が追従する情報面の層を移動させる必要がある。しかし従来例で説明したように、記録動作中に層移動を行うと、層移動が完了して光ビームの目標トラックへの追従が完了するまでの間に、本来記録すべきでは無い領域のトラックに対して誤記録或いは誤消去する恐れがある。

【0049】

そのため、まずコントローラ22で光強度制御手段4に対して光強度低下指令信号を送り、光ビームの強度を再生用の強度まで低下させる。この時ディスク1からの反射光量も低下し、フォーカス制御系やトラッキング制御系のゲインも低下するので、必要に応じて制御系のゲインを上げる必要がある。その後、コントローラ22は選択手段21に対して層移動制御手段20の出力を選択するように制御し、従来例において図11を用いて説明したような方法で層の移動を行う。

層の移動が完了したら、コントローラ22は選択手段21に対してフォーカス制御手段8の出力を選択するよう制御してフォーカス制御ループを閉じ、更に光ビームの焦点が目標とするアドレスのトラックに対して引き込みを完了した後に、再び光強度制御手段4に対して光ビームの強度を記録可能なレベルまで上げるよう制御を行う。これらの動作により、移動先の層の目標トラックに対する光ビーム焦点の追従が完了するまで、再生用の光強度とするので、フォーカス制御やトラッキング制御の引き込みの安定性に拠らず、本来記録すべきでない領域に対する誤記録や誤消去の恐れが無い。

【0050】

以上のように本発明の実施の形態4による光ライスク装置によれば、光ビームの強度を光ディスクに情報を記録できないレベルまで低下させた後に、層移動制御手段20によって光ビームが追従する情報面を他の層へ移動させる事により、複数の層にわたって信号を記録する場合に、本来記録すべきでないディスク上の領域に対する誤記録や誤消去を防止する事ができる。

【0051】

なお、本発明の実施の形態1～4において、誤記録や誤消去を防ぐために、光

強度を再生用のレベルまで低下させるとしたが、実質的にレーザーを消灯しても良い。

【 0 0 5 2 】

また、本発明の実施の形態 1 ～ 4 において、第 1 の情報面（図 1 0 の a : 光ビームを照射する方向から見て遠い方）に記録している場合に、第 2 の情報面（図 1 0 の b : 光ビームを照射する方向から見て近い方）に対する誤記録或いは誤消去を問題としたが、第 2 の情報面に記録している場合の第 1 の情報面に対する誤記録或いは誤消去の問題に関しても同様である。

【 0 0 5 3 】

また、本発明の実施の形態 1 ～ 4 において、説明を容易にするため 2 層構造のディスクとしたが、3 層、4 層など、複数層であれば何層であっても本発明の趣旨に何ら変わりはない。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】

以上のように、本発明の光ディスク装置は、フォーカス監視手段を備えることで、複数層の情報面を有する光ディスクに信号を記録する際に、外乱振動やディスクの物理的欠陥等によって記録動作中にフォーカス制御が乱れた場合に、記録中の情報面と異なる他の層の情報面に対する誤記録や誤消去を防ぐことができる。

【 0 0 5 5 】

また、本発明の光ディスク装置は、反射光量監視手段を備えることで、外乱振動やディスクの物理的欠陥等によって記録動作中にフォーカス制御が乱れ、これがフォーカス誤差信号で検出ができなかった場合でも、記録中の情報面と異なる他の層の情報面に対する誤記録や誤消去を防ぐことができる。

【 0 0 5 6 】

また、本発明の光ディスク装置は、層移動検出手段を備えることで、複数層の情報面を有する光ディスクに信号を記録する場合に、外乱振動やディスクの物理的な欠陥などによりフォーカス制御が乱れ、光ビームが追従する情報面が比較的短時間の間に他の層に移動し、これがフォーカス誤差信号や反射光量で検出でき

ない場合でも、誤記録や誤消去を防止する事ができる。

【 0 0 5 7 】

また、本発明の光ディスク装置は、層移動制御手段を備えることで、複数の層にわたって信号を記録する場合に、本来記録すべきでないディスク上の領域に対する誤記録や誤消去を防止する事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 による光ディスク装置の主要構成部を示すブロック図

【図 2】

同実施の形態 2 による光ディスク装置の主要構成を示すブロック図

【図 3】

同実施の形態 3 による光ディスク装置の主要構成部を示すブロック図

【図 4】

同実施の形態 4 による光ディスク装置の主要構成部を示すブロック図

【図 5】

同実施の形態 1 による光ディスク装置の動作を示す波形図

【図 6】

同実施の形態 2 による光ディスク装置の動作を示す波形図

【図 7】

従来の光ディスク装置の主要構成を示すブロック図

【図 8】

同光ディスク装置におけるトラックと信号との関係を示す模式図

【図 9】

同光ディスク装置の動作を示す波形図

【図 1 0】

同光ディスク装置の動作を示す模式図

【図 1 1】

同光ディスク装置の動作を示す波形図

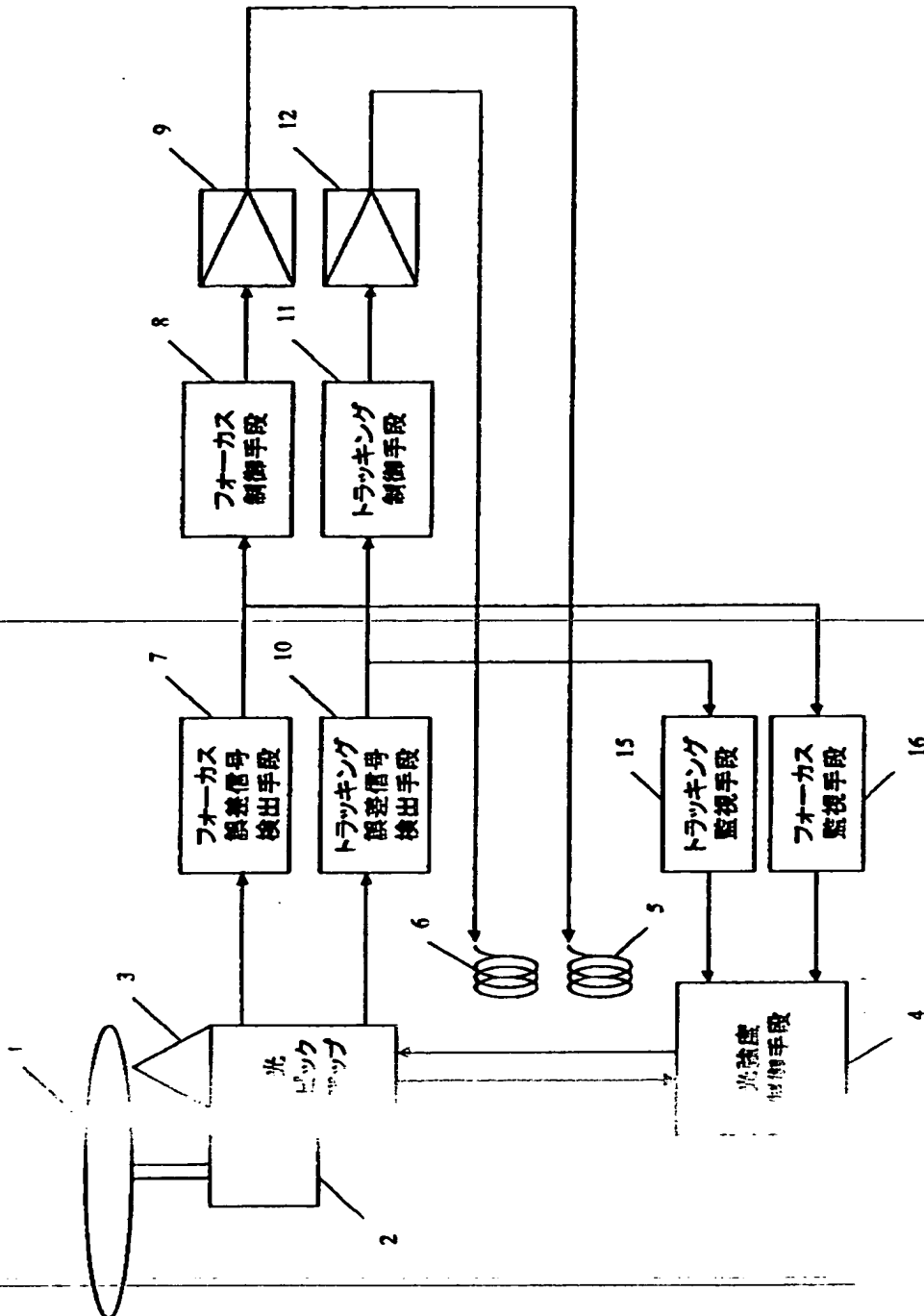
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 モータ
- 3 光ピックアップ
- 4 光強度制御手段
- 5 フォーカスアクチュエータ
- 6 トラッキングアクチュエータ
- 7 フォーカス誤差信号検出手段
- 8 フォーカス制御手段
- 9、1 2 駆動手段
- 1 0 トラッキング誤差信号検出手段
- 1 1 トラッキング制御手段
- 1 5 トラッキング監視手段
- 1 6 フォーカス監視手段
- 1 7 反射光量監視手段
- 1 8 アドレス検出手段
- 1 9 層移動検出手段
- 2 0 層移動制御手段
- 2 1 選択手段
- 2 2 コントローラ

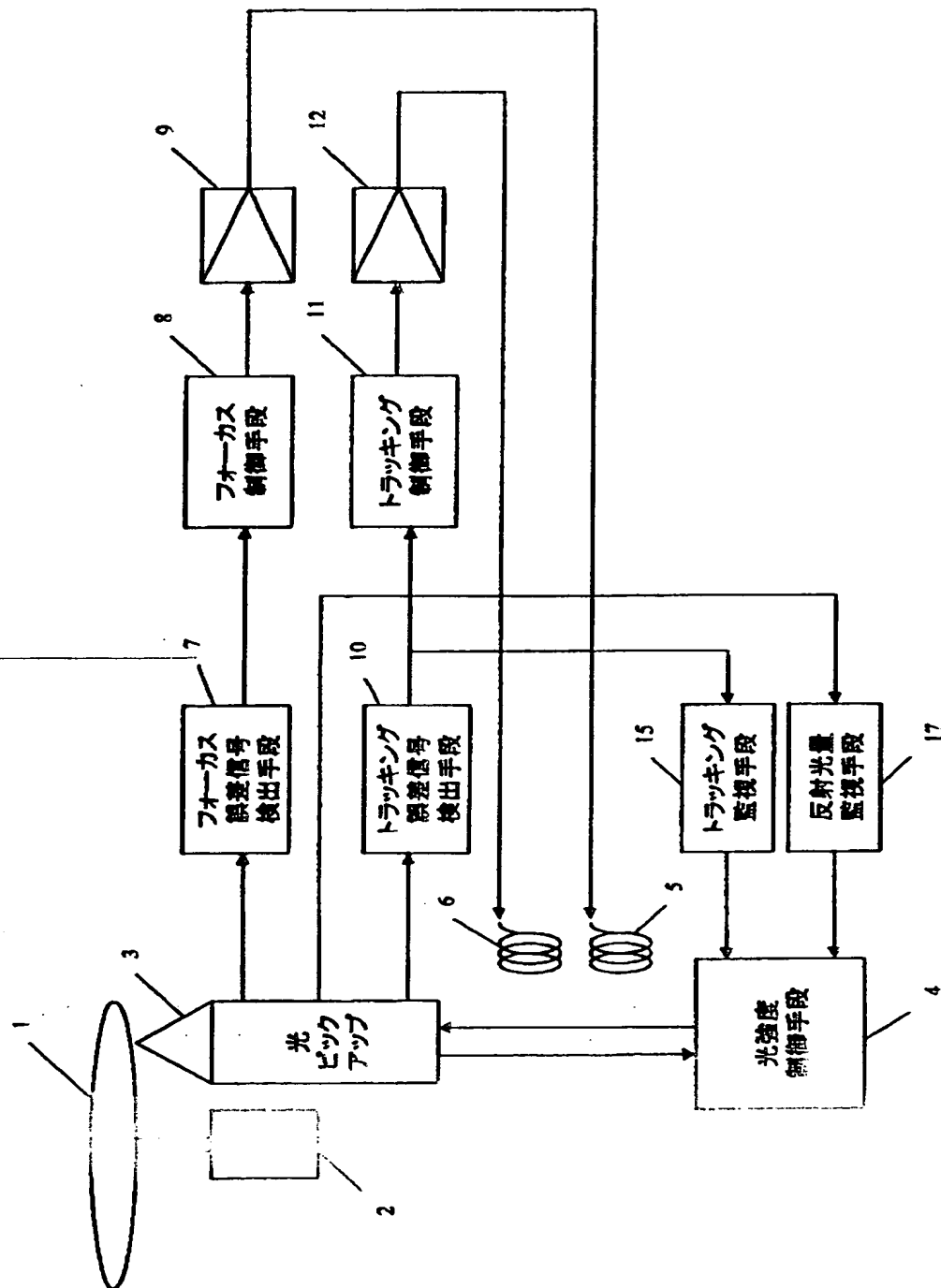
【書類名】

図面

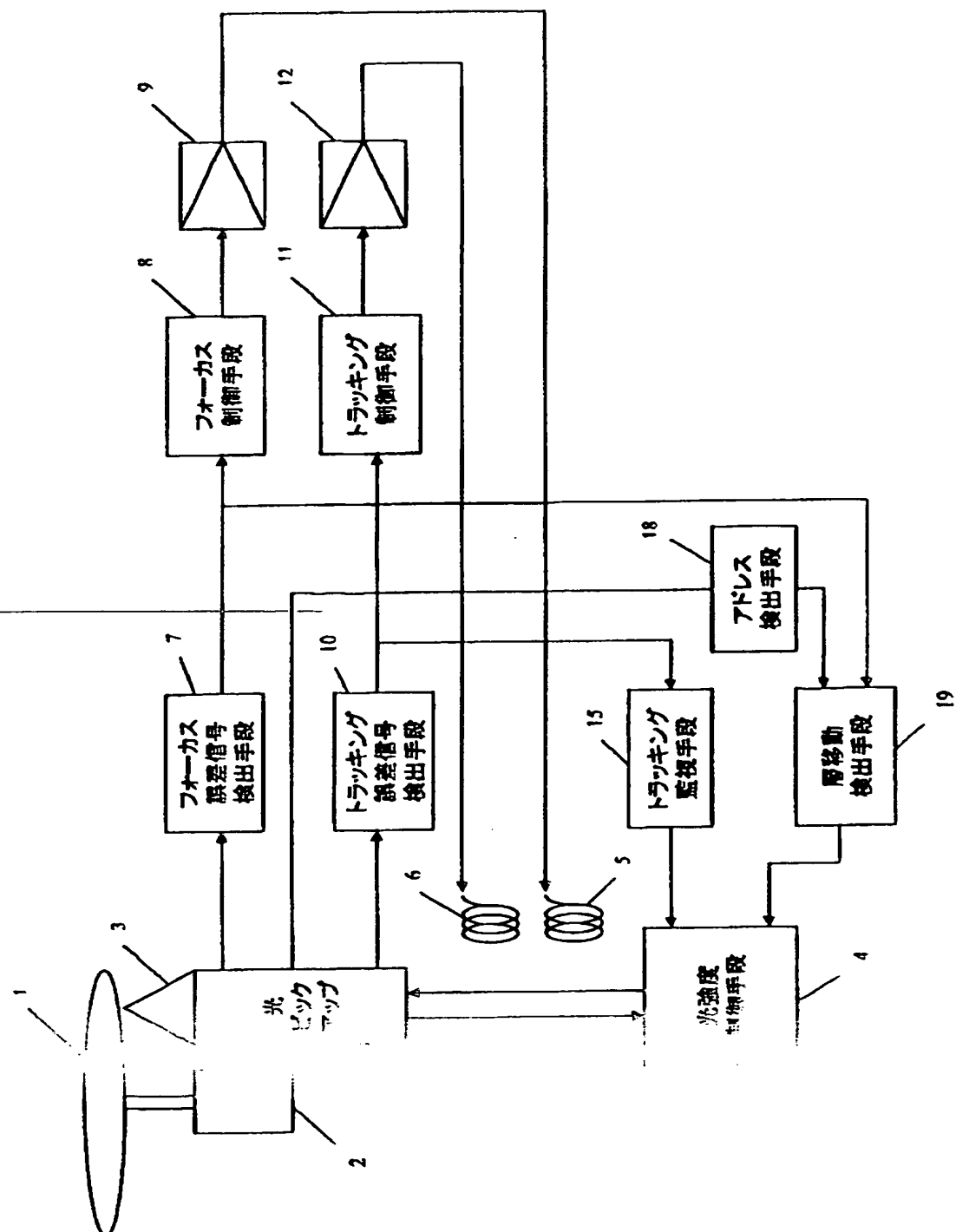
【図 1】



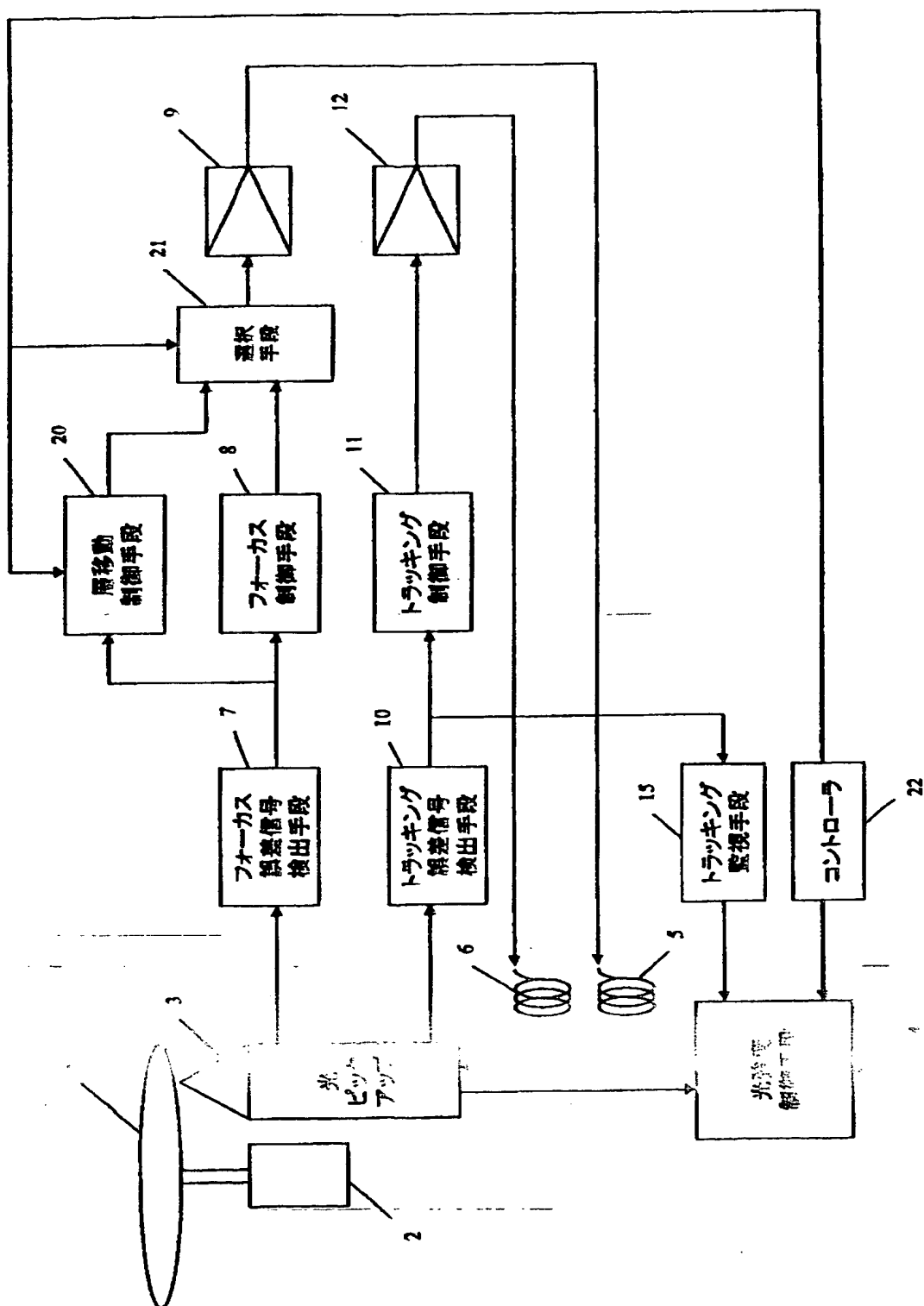
【図 2】



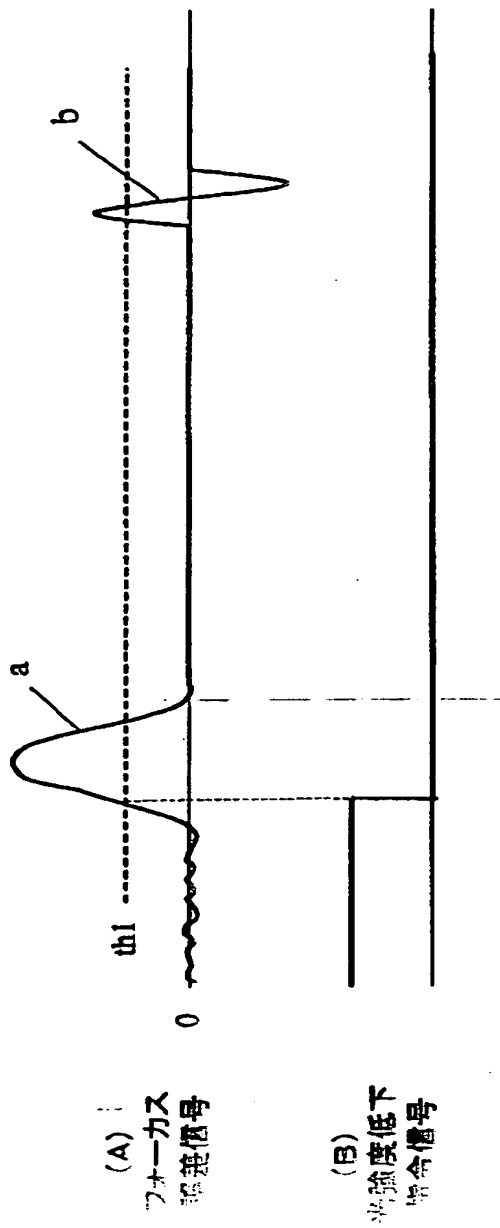
【図 3】



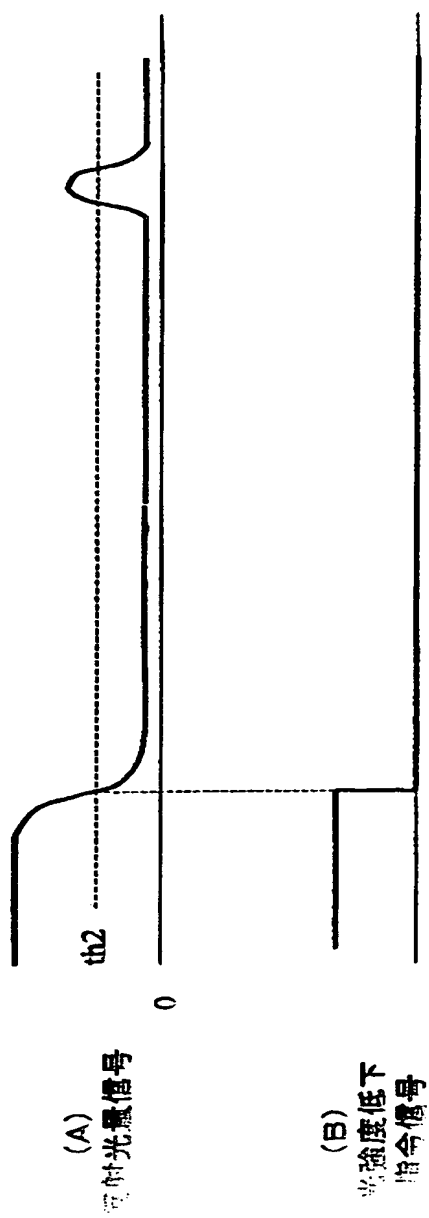
【図4】



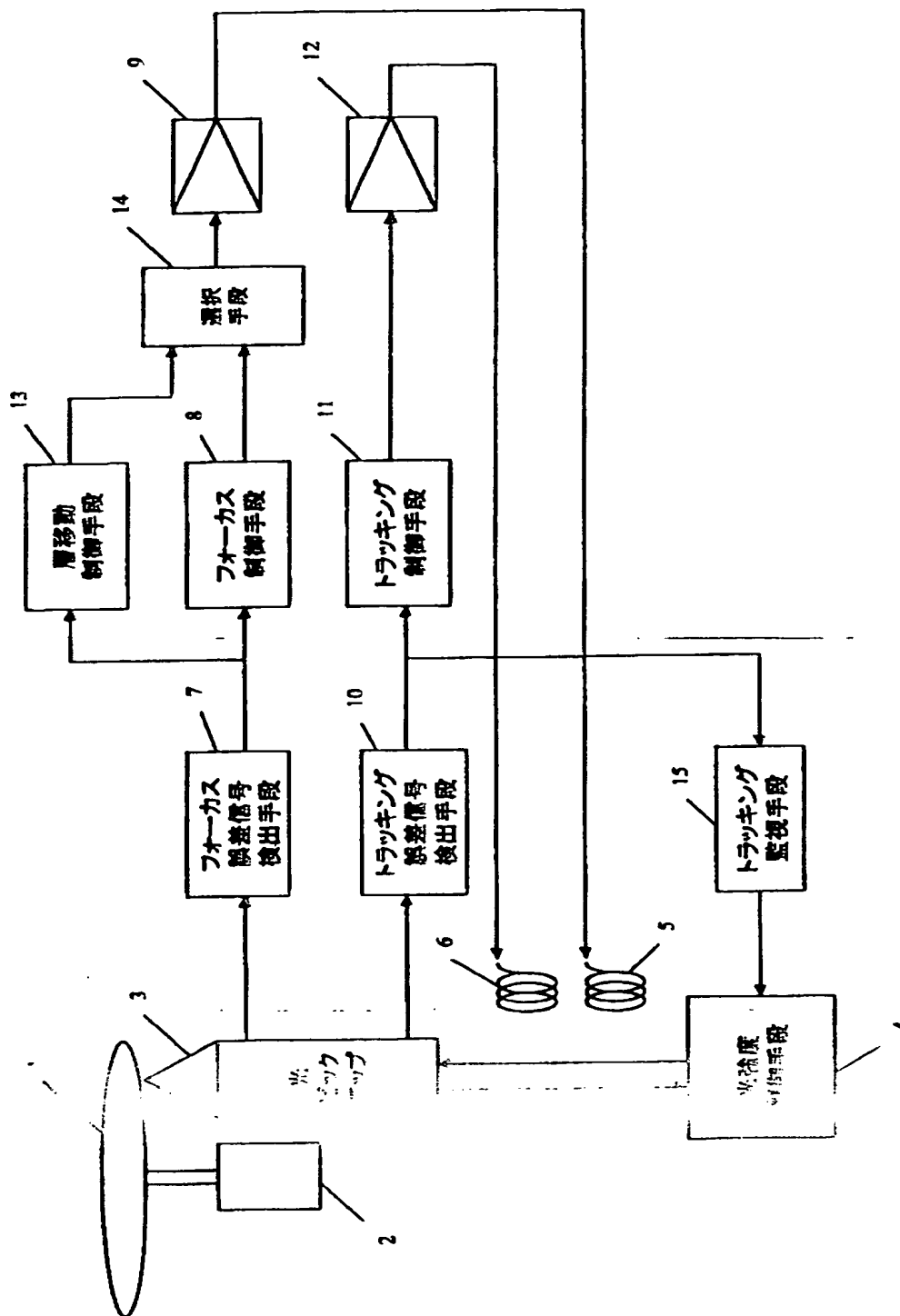
【図 5】



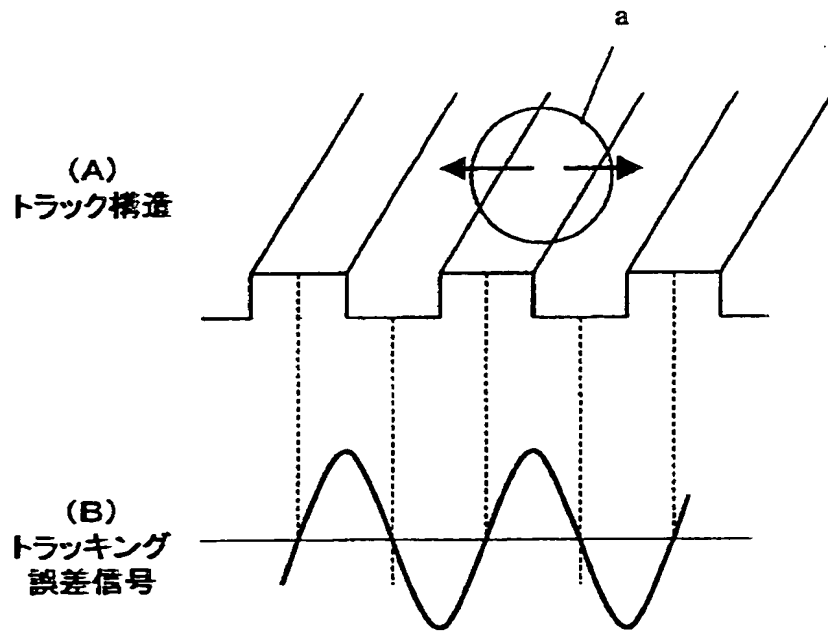
【図 6】



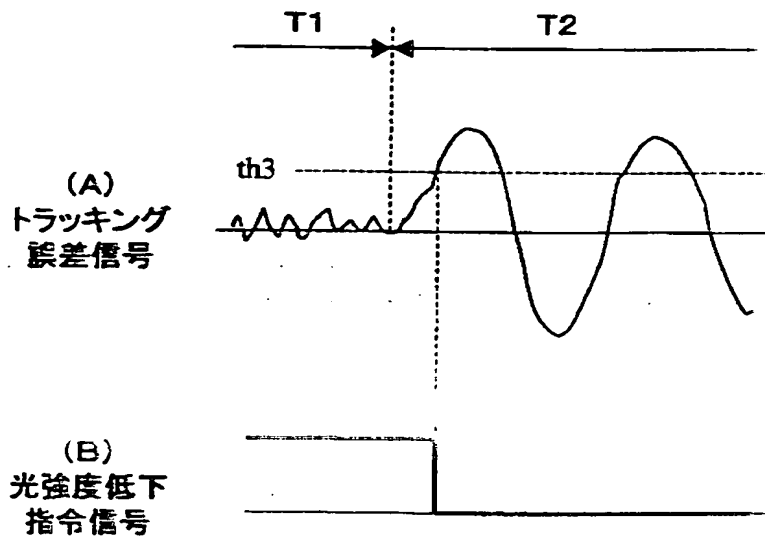
【図 7】



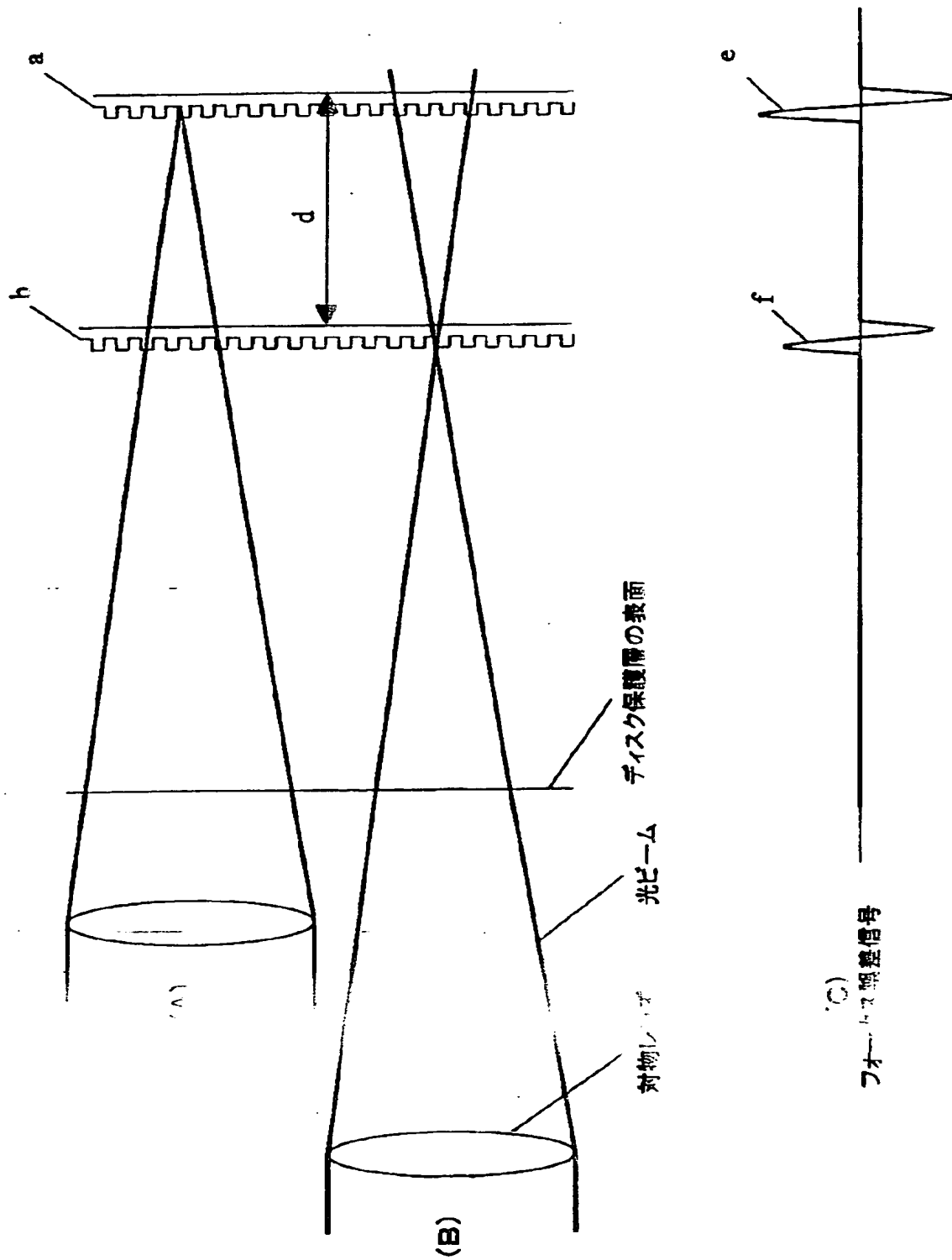
【図 8】



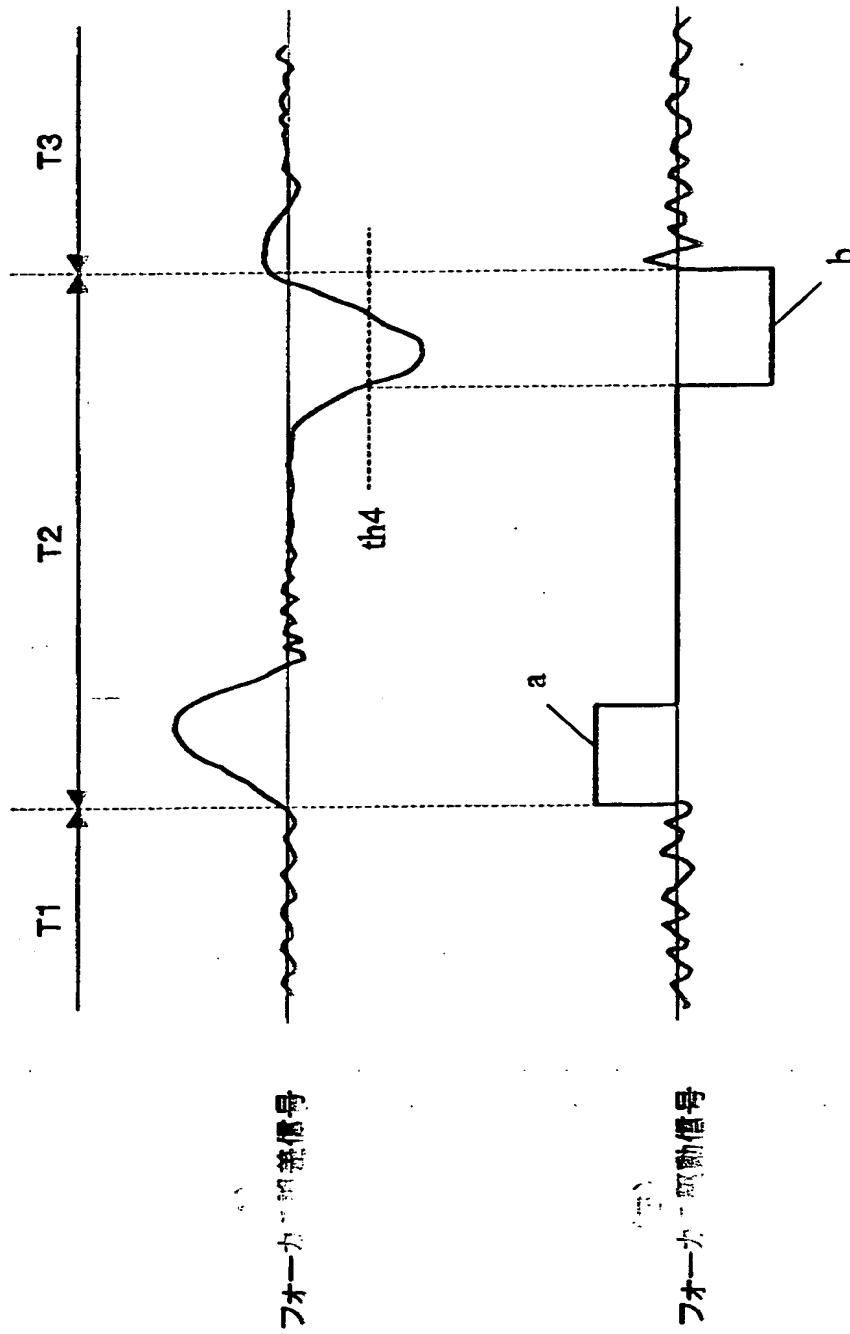
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数層の情報面を有する光ディスクに対する記録動作において、記録中の情報面と異なる他の情報面に対する誤記録あるいは誤消去を防止する。

【解決手段】 フォーカス監視手段 1 6 でフォーカス誤差信号の増加を監視する（或いは、反射光量監視手段で反射光量の低下を監視する、記録中に情報面の層が移動したことを検出する）ことにより、光強度制御手段 4 で光ビームの強度を再生用の強度まで低下させる。また、複数層の情報面にわたって信号を記録する場合に、一旦光強度を再生用の強度まで低下させてから、層移動制御手段で光ビームの焦点が追従する層を移動させ、その後再び光ビーム強度を記録用の強度に上げる。これらにより、外乱振動やディスクの物理的欠陥等によってフォーカス制御が乱れた場合や、複数層の情報面にわたって信号を記録する場合に、誤記録あるいは誤消去を防止することができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社